

**Melhoramento para qualidade de
película de batata**



Tubérculos de batata com película lisa.

Foto: Giovani Olegario da Silva

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 112

Melhoramento para qualidade de película de batata

Giovani Olegário da Silva

Arione da Silva Pereira

Fabio Suinaga

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70.351-970

Fone: (61)3385.9000

Fax: (61)3556.5744

Home page: www.embrapa.br

E-mail: sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: *Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico: *Ricardo Borges Pereira*

Supervisor Editorial: *George James*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Membros: *Mariane Carvalho Vidal*

Jadir Borges Pinheiro

Fabio Akyoshi Suinaga

Italo Moraes Rocha Guedes

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Caroline Pinheiro Reyes

Daniel Basílio Zandonadi

Marcelo Mikio Hanashiro

Normalização bibliográfica: *Antonia Veras de Souza*

Editoração eletrônica: *André L. Garcia*

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

SILVA, G. O. da

Melhoramento para qualidade de película de batata / Giovani Olegário da Silva ... [et al.].
– Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

16 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 112).

1. Melhoramento genético vegetal. 2. Seleção. 3. Características agronômicas.
4. *Solanum tuberosum* L. I. Pereira, Arione da Silva. II. Suinaga, Fábio Akiyoshi. III. Carvalho, Agnaldo Donizete Ferreira de. IV. Título. V. Série.

CDD 633.4913

©Embrapa, 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	9
Conclusões.....	13
Referências	13

Melhoramento para qualidade de película de batata

Giovani Olegário da Silva¹

Arione da Silva Pereira²

Fabio Suinaga³

Aginaldo Donizete Ferreira de Carvalho⁴

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi investigar estratégias de melhoramento visando à qualidade de película de tubérculos de batata. Os experimentos foram realizados no campo experimental da Embrapa Clima Temperado nas primaveras de 2004 e 2005, utilizando três famílias em segunda e terceira gerações clonais, respectivamente. Nos tubérculos, foram avaliados os caracteres lisura e coloração de película e aparência geral de tubérculo. Os dados foram analisados estatisticamente segundo modelo REML/BLUP, de modo a distinguir os efeitos fixos e os aleatórios, realizando-se ainda cálculos da resposta à

¹ Eng. Agr., DSc. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Eng. Agr., PhD – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³ Eng. Agr., DSc. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

⁴ Eng. Agr., DSc. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

seleção. Pode-se verificar que, na geração de populações superiores em qualidade de película, é necessária a inclusão de genitores com película lisa e clara. Aparência geral possui menor herdabilidade, portanto a observação de seus caracteres componentes é a melhor alternativa para a seleção.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum* L., resposta à seleção, melhoramento.

Breeding for skin quality of potato

Abstract

The objective of this study was to investigate breeding strategies aiming quality skin of potato tubers. The experiments were accomplished in the experimental field of Embrapa Clima Temperado in the springs of 2004 and 2005, using three families in second and third clonal generations, respectively. In the tubers, were appraised the characters smooth, skin coloration and tuber general appearance. The data were analyzed statistically second the model REML/BLUP, in way to distinguish the fixed and aleatory effects and was estimated the gain to selection. It can be verified that, in the generation of superior populations in skin quality, it is necessary the inclusion of parents with flat and clear skin. General appearance has lower heritability, so the observation of their characters components is the best alternative for selection.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., selection response, breeding.

1. Introdução

Em batata grande importância deve ser dada aos caracteres que compõe a aparência geral dos tubérculos (SILVA et al., 2007). Dentre os fatores componentes da aparência destacam-se a lisura e a cor da película do tubérculo.

Apesar da qualidade lisura da película não ser um entrave na aceitação de uma cultivar por parte das indústrias, ela afeta efetivamente a aceitação do produto in natura pelos consumidores, que dão preferência aos tubérculos lisos e brilhantes em detrimento aos ásperos (PEREIRA, 2003).

Em tubérculos com película amarela, a tonalidade de coloração é outra característica importante, uma vez que os consumidores preferem as batatas de tonalidade clara em relação as mais escuras, tomando as primeiras como batatas recém colhidas (batata nova) (PEREIRA, 2003).

Desta forma, a escolha de genitores e famílias para seleção de clones com película de boa qualidade, como estratégia que maximize os ganhos com a seleção para estes caracteres, torna-se significativamente importante para um programa de melhoramento. A adoção de mecanismos inadequados de seleção pode inviabilizar qualquer esforço no sentido da obtenção de progresso genético no melhoramento de plantas (CARVALHO et al., 2001).

O objetivo do presente trabalho foi investigar estratégias de melhoramento para caracteres de qualidade de película (lisura e coloração) e aparência de tubérculo em três famílias de batata.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no campo experimental da sede da Embrapa Clima Temperado em Pelotas (RS), nas primaveras de 2004 e 2005, utilizando três famílias em segunda e terceira gerações clonais, respectivamente. Os genitores foram selecionados objetivando a obtenção de famílias segregantes para lisura e coloração amarela

de película. Cada genótipo foi representado por 5 plantas, a família 1 ($n = 85$ genótipos) foi derivada do cruzamento BP-1/Eliza. A família 2 ($n = 84$) foi obtida do cruzamento BP-1/C-1750-15-95. A família 3 ($n = 88$) foi originada do cruzamento Eliza/C-1750-15-95. O clone C-1750-15-95 possui película áspera e coloração escura; BP-1 tem película e coloração intermediárias; e Eliza apresenta película lisa e clara.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições de 1/3 dos genótipos de cada família. As parcelas foram constituídas de cinco plantas por genótipo. Os experimentos receberam os tratos culturais recomendados para a cultura, com espaçamento de 0,30 m entre plantas e 0,80 m entre linhas. As plantas foram mantidas a campo até completarem seu ciclo (aproximadamente 110 dias após a emergência).

As parcelas foram avaliadas por meio de escalas de notas de 1 a 5, com intervalos de 0,50. Foi considerado para lisura da película 1 = lisa e 5 = áspero; para coloração da película 1 = amarelo claro e 5 = amarelo escuro; e aparência geral de tubérculo 1 = excelente e 5 = péssima.

Os dados obtidos foram analisados por meio do programa estatístico computacional SAS Learning Edition (2002). Foi utilizado o procedimento PROC MIXED (LITTELL et al., 1996). O modelo estatístico usado para a determinação dos efeitos genéticos, desconsiderando o efeito ambiental, foi REML/BLUP (máxima verossimilhança restrita / melhor estimativa linear não-viesada) (HARVILLE, 1977).

Foram também estimadas a herdabilidade e a resposta à seleção segundo Simmonds (1979), com intensidade de seleção de 10%.

Resultados e Discussão

Os valores genéticos estão expressos na Tabela 1. Para lisura de película, as famílias 1 e 2 apresentaram valores positivos e semelhantes, enquanto que a família 3 apresentou valor de magnitude

maior e com sinal negativo, favorecendo valores menores, ou seja, película mais lisa.

Para coloração de tubérculo, o maior valor genético positivo, ou seja, favorecendo película mais escura, foi obtido na família 2, dos genitores BP1 com película intermediária e C-1750-15-95 com película escura. O maior valor genético e negativo, isto é, favorecendo a película clara, foi obtido para a família 3, derivada de genitor com película clara (Eliza) e genitor com película escura (C-1750-15-95), no entanto esteve no mesmo intervalo de confiança de valor genético, não diferindo de Eliza/BP1 (Tabela 1).

Em relação à aparência geral de tubérculo, a família 3, seguida da família 2, apresentou maior valor genético com sinal negativo (favorecendo à melhor aparência), enquanto que a família 1 apresentou valor positivo (favorecendo à pior aparência), porém ambas estiveram interpostas pelo intervalo de confiança. A aparência geral de tubérculos é um caractere complexo e de herança quantitativa (TAI, 1975), sendo que a análise de seus caracteres componentes pode ser a melhor alternativa para a seleção (LOVE et al., 1997).

As estimativas de herdabilidade, calculadas a partir da relação entre o valor genético e a variância fenotípica total, estão apresentadas na Tabela 1. Os valores de herdabilidade para lisura para as três famílias foram médios, variando de 0,49 a 0,69, discordando de Love et al. (1997), que encontrou valor alto para lisura. Entretanto, estes autores utilizaram genótipos que se caracterizaram por apresentar película extremamente áspera, diferentemente deste trabalho onde os genitores foram selecionados para película lisa. Quanto à coloração de película, foi observado valor de (0,50) para as famílias 2 e 3, e a família 1 teve estimativa de (0,13). Para aparência geral, os valores permaneceram muito próximos, variando de 0,24 a 0,27. Concordando com Maris (1988) e Tai e Young (1984) os quais relataram que a aparência geral seria um caráter de baixa herdabilidade.

As respostas esperadas de seleção estão expressas na Tabela 1. Para lisura de película, a família 3 (áspero x liso = C-1750-15-95 x Eliza),

Tabela 1. Estimativas do valor genético (BLUP) e respectivos limites inferior e superior, herdabilidade relativa ao valor genético (h^2) e resposta à seleção (R) com limites calculados a partir dos valores genéticos, para lisura coloração e aparência geral de tubérculos de batata em duas gerações de avaliação. Embrapa, 2013.

Família	Cruzamento	BLUP	Inferior	Superior	h^2	R	Inferior	Superior
					Lisura			
1	BP1/Eliza	0,12	-0,17	0,42	0,49	61,25	-83,30	205,80
2	BP1/C-1750-15-95	0,16	0,04	0,45	0,55	87,45	22,00	253,00
3	Eliza/ C-1750-15-95	-0,28	-0,58	0,02	0,69	-196,65	-400,00	10,35
					Cor			
1	BP1/Eliza	-0,04	-0,35	0,27	0,13	-4,94	-45,50	35,10
2	BP1/C-1750-15-95	0,26	0,05	0,58	0,50	130,00	25,00	290,00
3	Eliza/ C-1750-15-95	-0,22	-0,54	0,03	0,47	-103,40	-253,80	14,10
					Aparência			
1	BP1/Eliza	0,07	-0,09	0,23	0,27	18,09	-26,46	62,10
2	BP1/C-1750-15-95	-0,05	-0,17	0,16	0,24	-13,92	-40,80	38,10
3	Eliza/ C-1750-15-95	-0,06	-0,23	0,10	0,26	-15,86	-59,80	26,00

que revelou maior valor genético e herdabilidade para pele lisa, demonstrou a maior resposta à seleção, entretanto este cruzamento não diferiu de acordo com os intervalos inferior e superior, da resposta esperada para a família 1 (intermediário x liso - BP-1 x Eliza), indicando que para obter pele lisa deve-se cruzar pelo menos um genitor com pele lisa. A superioridade da família 3 pode ser confirmada pela maior porcentagem de plantas consideradas extremamente lisas, com notas 1 (17,24%), contrariamente à família 2 com menor porcentagem (1,11%), e à família 1 (5,68%).

Para coloração de película, a família 2, que apresentou maior valor genético e herdabilidade, as respostas com a seleção também foram as maiores. Entretanto, favorecendo a cor mais escura. O maior ganho estimado favorecendo a pele clara, foi obtido pela família 3, com ganhos estimados também superiores a 100%, e não diferindo de acordo com os intervalos inferior e superior da família 1. Desta forma, enquanto que o cruzamento envolvendo genitores de coloração intermediária e escura gera na sua maioria tubérculos com coloração mais escura, pode-se verificar que o cruzamento entre genitores de película clara melhora a qualidade dos tubérculos em relação à coloração (Tabela 1).

Em relação à aparência, a família 3 apresentou o maior ganho, porém muito próximo à família 2, enquanto que para a família 1 as estimativas de resposta com a seleção seriam de maior magnitude, porém favorecendo a pior aparência. No entanto estes valores pertenceram ao mesmo intervalo de confiança.

Conforme verificado neste trabalho e confirmado por Maris (1988) e Tai e Young (1984), a aparência geral de tubérculo tem herdabilidade reduzida, entretanto seus componentes apresentaram valores relativamente maiores, indicando que a seleção para os caracteres componentes é a melhor estratégia de seleção.

Conclusões

Para a geração de populações superiores em qualidade de película é necessário a inclusão de genitores com película lisa e clara.

Aparência geral possui menor herdabilidade, portanto a observação de seus caracteres componentes é a melhor alternativa para a seleção.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio financeiro ao Programa de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa.

Referências

CARVALHO, F. I. F. de; SILVA, S. A.; KUREK, A. J. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: UFPel, 2001. 99 p.

HARVILLE, D. A. Maximum-likelihood approaches to variances component estimation and to related problems. **Journal of the American Statistical Association**, New York, v. 72, n. 358, p. 320-338, 1977.

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G. A.; STROUP, W. W.; WOLFINGER, R. D. **SAS system for mixed models**. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1996. 633 p.

LOVE, S. L.; WERNER, B. K.; PAVEK, J. J. Selection for individual traits in the early generations of a potato breeding program dedicated to producing cultivars with tubers having long shape and russet skin. **American Potato Journal**, Orono, v. 74, n. 3, p. 199-213, 1997.

MARIS, B. Correlations within and between characters between and within generations as a measure for the early generation selection in potato breeding. **Euphytica**, Wageningen, v. 37, n. 3, p. 205-224, 1988.

PEREIRA, A. S. Melhoramento genético. In. PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. **O Cultivo da Batata na Região Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 105-123.

SAS LEARNING EDITION. **Getting Started with the SAS Learning Edition**, Cary, NC: SAS Institute, 2002. 633 p.

SILVA, G. O. da; PEREIRA A. da S.; SOUZA, V. Q. de; CARVALHO, F. I. F. de; NETO, R. F. Correlações entre caracteres de aparência e rendimento e análise de trilha para aparência de batata. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 3, p. 381-388, 2007.

SIMMONDS, N. W. **Principles of crop improvement**. New York: Longman, 1979. 408 p.

TAI, G. C. C. Effectiveness of visual selection for early clonal generation seedlings of potato. **Crop Science**, Madison, v. 15, n. 1, p. 15-18, 1975.

TAI, G. C. C.; YOUNG, D. A. Early generation selection for important agronomic characteristics in a potato breeding population. **American Potato Journal**, Orono, v. 61, n. 7, p. 419-434, 1984.

ANOTAÇÕES:

[illegible]

